

★NPDE S02 2001-212041/22 ★DE 10033997-A1
Pressure monitoring device and method for manufacturing it has final seal between upper and lower body sections of epoxy resin type adhesive

DENSO CORP 1999.07.16 1999JP-203568

(2001.02.22) G01L 19/14, G01L 19/06

2000.07.13 2000DE-1033997

Novelty: A synthetic resin housing (3) contains a sensor element (2) and connecting leads (4). This is inserted in a second steel housing (7) to form a pressure chamber (10) sealed off by a membrane (8) An O-ring forms a seal between the housings. A projection (75) on the steel housing is bent over towards the shoulder section (32) of the synthetic resin housing and the gap between them filled with an epoxy resin type adhesive

Use: Vehicle control systems, to monitor brake fluid pressure

Advantage: The final caulking with a curable adhesive maintains an even pressure on the O-ring seal to avoid variations in the pressure in the pressure chamber which lead to variations in the sensor signal

Description of Drawing(s): The figure shows a section through a device to the present invention.

sensor element 2

synthetic resin housing 3

leads 4

steel housing 7

membrane 8

pressure chamber 10

adhesive filler 20

shoulder section 32

projection 75

(15pp Dwg.No.1/9)

N2001-151370

h.v.



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 33 997 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 01 L 19/14
G 01 L 19/06

⑳ Aktenzeichen: 100 33 997.2
㉔ Anmeldetag: 13. 7. 2000
㉕ Offenlegungstag: 22. 2. 2001

DE 100 33 997 A 1

③① Unionspriorität:
11-203568 16. 07. 1999 JP

㉑ Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

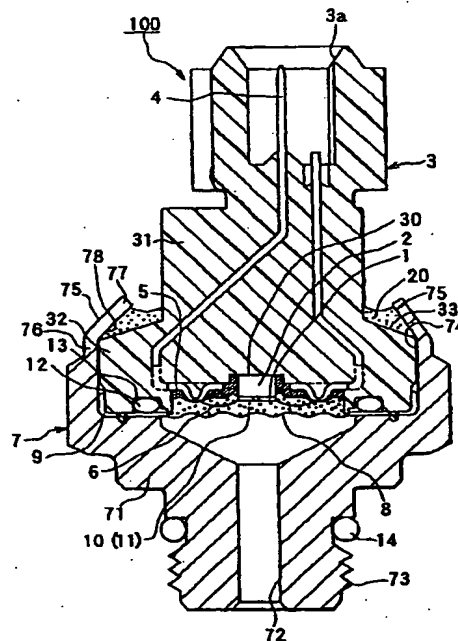
㉒ Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising

㉓ Erfinder:
Chikuan, Kenji, Kariya, Aichi, JP; Koga, Kazuhiko,
Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Druckerfassungsvorrichtung und Herstellungsverfahren dafür

⑤⑦ Eine Druckerfassungsvorrichtung (100) wird mittels Einpassen eines Endbereiches (32) eines ersten Gehäuses (3) in einen Öffnungsbereich (74) eines zweiten Gehäuses (7), Füllen eines Raumes, der zwischen dem Endbereich (32) des ersten Gehäuses (3) und einem Öffnungsrandbereich (75) des zweiten Gehäuses (7) definiert wird, mit einem Klebstoff (20) und Härten des Klebstoffes (20) hergestellt. Dementsprechend können Variationen im Volumen einer Druckerfassungskammer (10), die zwischen dem ersten Gehäuse (3) und dem zweiten Gehäuse (7) hermetisch abgedichtet wird, verringert werden, was zu verringerten Variationen im Ausgang (der Sensorausgangsspannung) führt.



DE 100 33 997 A 1

Diese Erfindung betrifft eine Druckerfassungsvorrichtung, die zwei Gehäuse umfaßt, die fest zusammengefügt sind, um eine Druckerfassungskammer zu bilden, und ein Herstellungsverfahren dafür.

JP-A-7-243926 schlägt eine Druckerfassungsvorrichtung vor, die in Fig. 9 gezeigt ist. Die Druckerfassungsvorrichtung besitzt ein Steckergehäuse J1 als ein erstes Gehäuse, und ein Hauptgehäuse J2 als ein zweites Gehäuse. Das Steckergehäuse J1 und das Hauptgehäuse J2 sind fest zusammengefügt, um eine geschlossene Druckerfassungskammer J3 zu bilden. Ein innerer Druck der Druckerfassungskammer J3 wird mittels einem druckempfindlichen Element J4 erfaßt und durch einen Steckerstift J5 hindurch, der mit dem druckempfindlichen Element J4 elektrisch verbunden ist, als eine Sensorausgangsspannung ausgegeben.

Die zwei Gehäuse J1 und J2 werden mittels Verstemmen eines Öffnungsrandbereiches J2a des Hauptgehäuses J2 aus einer Position, die mittels einer zweifach gestrichelten Linie angezeigt ist, auf das Steckergehäuse J1 miteinander verbunden. Dementsprechend wird die Druckerfassungskammer J3 bereitgestellt, die mittels eines O-Rings J6 versiegelt bzw. hermetisch abgedichtet ist. Die Druckerfassungskammer J3 wird mit Öl als einem Druckübertragungsmedium gefüllt.

Beim konventionellen Herstellungsverfahren der Druckerfassungsvorrichtung, wie oben beschrieben, ist es jedoch schwierig, den O-Ring J6 gleichmäßig zu quetschen bzw. zusammenzuquetschen, infolge von Variationen in der Verstemmbelastung, wenn die zwei Gehäuse J1 und J2 verstemmt werden, was dazu führt, daß das Volumen der Druckerfassungskammer J3 variiert. Deswegen variiert der innere Druck der Druckerfassungskammer J3, was Variationen in der Sensorausgangsspannung (beispielsweise in einem Bereich von 30 mv bis 40 mv) in Bezug auf einen Zielwert bewirkt. Die Variationen in der Sensorausgangsspannung erscheinen als Variationen im Ausgangsoffset, wodurch eine Verbesserung der Ausgangsempfindlichkeit verhindert wird. Diese nachteiligen Effekte sind besonders stark bzw. auffallend, wenn ein Druckerfassungsbereich, klein bzw. niedrig und die Sensorausgangsspannung klein ist.

Die vorliegende Erfindung ist angesichts des obigen Problems gemacht worden. Es ist eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen einer Druckerfassungsvorrichtung mittels Verbinden eines ersten Gehäuses und eines zweiten Gehäuses bereitzustellen, derart, daß die Variationen bzw. Schwankungen im Volumen einer Druckerfassungskammer verschwinden bzw. abnehmen. Es ist eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Druckerfassungsvorrichtung mit einer Struktur bereitzustellen, die hergestellt werden kann, ohne Variationen bzw. Schwankungen im Volumen einer Druckerfassungskammer zu erzeugen.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt durch die Merkmale der Ansprüche 1, 8 bzw. 11.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Druckerfassungsvorrichtung hergestellt, indem ein erstes Gehäuse und ein zweites Gehäuse zusammengefügt werden, um eine dazwischen eingeschlossene Druckerfassungskammer und einen Raum zwischen einer äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses und einer inneren Oberfläche des zweiten Gehäuses auszubilden, und indem der Raum mit einem aus Kunstharz bestehenden Klebstoff gefüllt wird.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung besitzt eine Druckerfassungsvorrichtung ein erstes Ge-

häuse, ein zweites Gehäuse, das mit dem ersten Gehäuse verbunden ist, derart, daß eine Druckerfassungskammer ausgebildet und ein Raum zwischen einer äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses und einer inneren Oberfläche des zweiten Gehäuses definiert wird, und einen Klebstoff, der den Raum füllt. Dementsprechend können, im Vergleich mit einem konventionellen Verstemmverfahren, die Variationen im Volumen der Druckerfassungskammer verringert werden, was zu verringerten Variationen im Ausgang (in der Sensorausgangsspannung) führt.

Die Unteransprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Andere Aufgaben, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden sogleich und leicht mit einem besseren Verständnis der unten mit Bezug auf die folgenden Zeichnungen beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen offensichtlich, die zeigen

Fig. 1 eine Querschnittsansicht, die eine Druckerfassungsvorrichtung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

die Fig. 2A bis 2C Querschnittsansichten, die Schritte zum Herstellen der Druckerfassungsvorrichtung in Fig. 1 zeigen;

die Fig. 3 bis 6 Querschnittsansichten, die Schritte zum Herstellen der Druckerfassungsvorrichtung zeigen, die auf die in den Fig. 2A bis 2C gezeigten Schritte folgen;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht, die eine Druckerfassungsvorrichtung gemäß einer modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht, die eine Druckerfassungsvorrichtung gemäß einer weiteren modifizierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 9 eine Querschnittsansicht, die eine konventionelle Druckerfassungsvorrichtung zeigt.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf Fig. 1 eine Druckerfassungsvorrichtung 100 gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform erläutert. Die Druckerfassungsvorrichtung 100 kann auf einem Fahrzeug montiert bzw. angebracht werden, um den Druck eines Bremsöls, eines Kraftstoffs oder dergleichen zu erfassen.

Ein Sensorelement (Erfassungselement) 1 ist mit einer Basis 2 aus Glas mittels anodischem Verbinden (anodic bonding) verbunden und ist an einem Aussparungsbereich 30, der an einem Ende eines Gehäuses (erstes Gehäuse) 3 ausgebildet ist, mittels eines Klebstoffs, der aus Silikonkautschuk oder dergleichen besteht, befestigt. Das Sensorelement 1 erfaßt den Druck mittels Umwandeln eines Drucksignales in ein elektrisches Signal.

Das Gehäuse 3 wird aus einem Kunstharz wie z. B. Polyphenylsulfid (PPS) mittels Gießen ausgebildet, und ein Steckerstift 4 wird integral in dem Gehäuse 3 mittels Einspritzgießen eingegossen, um das elektrische Signal auszugeben. Das Gehäuse 3 besitzt an einer Endseite einen Steckerbereich 3a zum elektrischen Verbinden von einem Ende des Steckerstiftes 4 mit einem externen Fahrzeugschaltkreis wie z. B. einem ECU (elektronisches Steuergerät) über ein externes Beschaltungselement (nicht gezeigt) wie z. B. einer Leitungsverkabelung. Das andere Ende des Steckerstiftes 4 wird mit einer oberflächendichtenden Verbindung 5 wie z. B. Silikonkautschuk in dem Aussparungsbereich 30 des Gehäuses 3 versiegelt. Das andere Ende des Steckerstiftes 4 wird mit dem Sensorelement 1 über einen Kontaktierungsdraht 6 mittels Drahtkontaktierung bzw. Drahtbonden oder dergleichen elektrisch verbunden. Dementsprechend wird das elektrische Signal von dem Sensorelement 1 durch den Kontaktierungsdraht 5 und den Steckerstift 4 hindurch zu dem externen Schaltkreis übertragen.

Ein Gehäuse (zweites Gehäuse) 7 besitzt einen Gehäuse-

körper 71. Der Gehäusekörper 71 besteht aus einem Stahlmaterial (beispielsweise plattiertem Kohlenstoffstahl) oder dergleichen und besitzt ein Druckübertragungsloch 72 zum Übertragen des zu messenden Druckes (Erfassungsdruck bzw. zu erfassender Druck) und einen Schraubenteil 73, um die Vorrichtung in einer geeigneten Position zu fixieren bzw. zu befestigen. Weiterhin sind eine dünne Dichtungsmembran 8 und ein Preßelement (Ring-Schweißverbindung) 9 mit dem Gehäusekörper 71 an einem gesamten Umfang davon (entlang der gesamten Peripherie) mittels Verschweißen an dem Ende des Druckübertragungsloches 72 hermetisch verbunden. Die Membran 8 und das Preßelement 9 bestehen aus Metall wie z. B. rostfreiem Stahl.

Die Fixierungsstruktur zwischen dem zusammengefügteten Gehäuse 3 und 7 wird ausführlicher erläutert werden. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besitzt das Gehäuse 3 einen Gehäusekörper 31 mit einer allgemein zylindrischen Form mit dem Aussparungsbereich 30. Das Sensorelement 1 und der Steckerstift 4 sind in dem Gehäusekörper 31 untergebracht. Der Gehäusekörper 31 besitzt einen allgemein zylindrischen hervorstehenden Bereich (Stufenbereich) 32, der in einer radialen Richtung an einem gesamten Umfang davon (entlang der gesamten Peripherie) nach außen hervorsteht. Der Gehäusekörper 71 besitzt einen Öffnungsbereich (Aussparungsbereich) 74 an einer Verbindungsseite zu dem Gehäuse 3.

Der hervorstehende Bereich 32 des Gehäuses 3 wird dicht in den Öffnungsbereich 74 eingefügt, so daß ein Öffnungsrandbereich (Verbindungsbereich, Öffnungswandbereich) 75 des Öffnungsbereiches 74 mit dem hervorstehenden Bereich 32 überlappt. Dann wird der Öffnungsrandbereich 75 geknickt bzw. gebogen und auf der seitlichen Oberfläche 33 des hervorstehenden Bereiches 32 gehalten ("eingefangen"). Das heißt, der Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 wird so ausgebildet, daß er frei ist, und wird so umgebogen, daß er den hervorstehenden Bereich 32 des Gehäuses 3 überdeckt. Der Öffnungsrandbereich 75 besitzt einen anstoßenden Bereich 76, um an dem Gehäuse 3 anzustoßen, um so die Ablösung bzw. Abtrennung des Gehäuses 7 von dem Gehäuse 3 zu verhindern, und einen Endbereich (vorderer Endbereich) 77, der sich von dem anstoßenden Bereich 76 in Richtung eines vorderen Endes des Öffnungsrandbereiches 75 erstreckt und von dem Gehäuse 3 abgesondert positioniert bzw. angeordnet ist.

Ein Raum, der von der seitlichen Oberfläche 33 des hervorstehenden Bereiches 32 und dem Öffnungsrandbereich 75 definiert wird, wird mit einem Klebstoff 20 gefüllt, der aus einem hart werdenden bzw. härtbaren Kunstharz wie z. B. Epoxidharz besteht. Der Klebstoff 20 kontaktiert sowohl die seitliche Oberfläche 33 des hervorstehenden Bereiches 32 als auch eine innere Oberfläche 78 des Endbereiches des Öffnungsrandbereiches 75, wodurch die beiden Bereiche 32 und 75 miteinander verbunden werden. Dementsprechend sind das Gehäuse 3 und das Gehäuse 7 fest miteinander zusammengefügt, und eine Druckerfassungskammer 10 ist zwischen dem Aussparungsbereich 30 des Gehäuses 3 und der Dichtungsmembran 8 des Gehäuses 7 bereitgestellt. Die Druckerfassungskammer 10 ist mit einem Öl 11 gefüllt, das als eine Dichtungsflüssigkeit und als ein Druckübertragungsmedium fungiert.

Ein O-Ring 12 ist in einer ringförmigen Nut 13 angeordnet, die an der Endoberfläche des Gehäuses 3 an dem äußeren Umfangsbereich bzw. Peripheriebereich der Druckerfassungskammer 10 bereitgestellt ist, um die Druckerfassungskammer 10 hermetisch abzudichten. Der O-Ring 12, der in der Nut 13 untergebracht ist, wird von dem Gehäuse 3 und dem Preßelement 9 des Gehäuses 7 von seinen beiden Seiten her zusammengepreßt und wird dementsprechend ge-

quetscht bzw. zusammengequetscht.

Somit ist, in der Druckerfassungsvorrichtung 100 der vorliegenden Erfindung, das Gehäuse 7 an dem Gehäuse 3 befestigt bzw. damit verbunden, um einen Teil des Gehäuses 3 zu überdecken und die Druckerfassungskammer 10 zu bilden. Die Dichtungsmembran 8 und der O-Ring 12 dichten die Druckerfassungskammer 10 hermetisch ab. Nicht das Gehäuse 7 sondern das Gehäuse 3 kann die Dichtungsmembran 8 besitzen. Das Sensorelement 1, das in der versiegelten Druckerfassungskammer 10 untergebracht ist, erfährt den Druck innerhalb der Druckerfassungskammer 10 und gibt den erfaßten Druck als einen Ausgang aus. Die Betriebsweise dieser Erfassung wird unten ausführlicher erläutert werden.

Die Druckerfassungsvorrichtung 100 ist, beispielsweise, an einer geeigneten Position eines Fahrzeugbremsölleitungssystems mittels des Schraubenteils 73 des Gehäuses 7 und eines O-Rings 14, der an dem Schraubenteil 73 angebracht ist, angebracht, um mit dem Leitungssystem in Verbindung zu stehen. Dann wird der Öldruck in dem Leitungssystem durch das Druckübertragungsloch 72 des Gehäuses 7 hindurch in die Vorrichtung 100 eingelassen. Der Öldruck wird zu dem Sensorelement 1 hin durch die Dichtungsmembran 8 und das Öl 11, das die Druckerfassungskammer 10 füllt, übertragen. Das Sensorelement 1 empfängt den Druck, der dem Öldruck entspricht, und wandelt den Druck in ein elektrisches Signal (Ausgangsspannung) um. Das elektrische Signal wird dann von dem Sensorelement 1 über den Kontaktierungsdraht 6 und den Steckerstift 4 zu dem externen Schaltkreis hin übertragen. Als Folge davon kann der Öldruck des Bremsöls erfaßt bzw. gemessen werden.

Als nächstes wird ein Herstellungsverfahren der Druckerfassungsvorrichtung 100 unten unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 6 erläutert werden, von denen jede einen Querschnitt zeigt, der in jedem Schritt jenem in Fig. 1 entspricht. Als erstes wird das Gehäuse 3 aus einem thermoplastischen Kunstharz wie z. B. PPS mit dem darin eingefügten Steckerstift 4 unter Verwendung von mehreren geteilten Gießformen gegossen. Die Basis 2 und das Sensorelement 1 werden in dem Aussparungsbereich 30 des gegossenen Gehäuses 3 angeordnet. Nachdem das Sensorelement 1 mit dem Steckerstift 4 durch den Kontaktierungsdraht 6 verbunden worden ist, wird der O-Ring 12 in der Nut 13 angeordnet, wodurch eine erste Unteranordnung bzw. ein erstes Subsystem, in Fig. 2A gezeigt, gebildet wird. Dies ist ein erster Schritt.

Als nächstes, wie in Fig. 2B gezeigt, in einem zweiten Schritt, wird die erste Unteranordnung so positioniert, daß sich das Sensorelement 1 an ihrer Oberseite befindet, und eine spezifische Menge des Öls 11, wie z. B. Fluor-Öl, wird in den Aussparungsbereich (Ölkammer) 30 des Gehäuses 3 von der Oberseite her unter Verwendung eines Verteilers oder dergleichen eingespritzt. Des weiteren, in einem dritten Schritt, wie in Fig. 2C gezeigt, wird das Gehäuse 7, in dem die Dichtungsmembran 8 und das Preßelement 9 hermetisch an dem gesamten Peripheriebereich des Endes des Druckübertragungsloches 72 angeschweißt sind, als eine zweite Unteranordnung bzw. zweites Subsystem hergestellt.

In einem vierten Schritt wird die erste Unteranordnung in die zweite Unteranordnung eingepaßt, um die geschlossene Druckerfassungskammer 10 zu bilden. Insbesondere, wie in Fig. 3 gezeigt, wird die zweite Unteranordnung, die aus dem Gehäuse 7 besteht, abgesenkt während sie horizontal gehalten wird, um mit dem Gehäuse 3, das die erste Unteranordnung bildet, zusammengefügt bzw. zusammengepaßt zu werden. Dann werden die zusammengefügte erste und zweite Unteranordnung in eine Vakuumkammer gebracht, so daß unter Vakuum bzw. mittels Vakuum die Extra-Luft bzw. die Luft aus der Druckerfassungskammer 10 vollstän-

dig entfernt wird. Danach werden das Gehäuse 3 und das Gehäuse 7 gegeneinander geschoben bzw. gedrückt, so daß das Preßelement 9 in hinreichenden Kontakt mit dem Gehäuse 3 kommt. Dementsprechend wird die Druckerfassungskammer 10 durch den O-Ring 12 hermetisch abgedichtet bzw. versiegelt. In diesem Schritt werden das Gehäuse 3 und das Gehäuse 7 über den O-Ring 12 fest miteinander zusammengefügt, und die Druckerfassungskammer 10 wird durch den O-Ring 12 und die Dichtungsmembran 8 versiegelt bzw. hermetisch abgedichtet.

Nachdem der vierte Schritt durchgeführt worden ist, um die versiegelte Druckerfassungskammer 10 zu bilden, werden die integrierten ersten und zweiten Unteranordnungen aus der Vakuumkammer herausgenommen. Dann, wie in Fig. 4 gezeigt, in einem fünften Schritt, werden die Unteranordnungen auf den Kopf gestellt bzw. umgedreht, und der Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 wird mittels eines Verstemmelementes K1 mit einer Verstemmbelastung (beispielsweise 1 Tonne) beaufschlagt. Dementsprechend wird der Öffnungsrandbereich 75 zu einer Position gebogen bzw. geknickt, die in Fig. 4 gezeigt ist, so daß er auf der seitlichen Oberfläche 33 des hervorstehenden Bereiches 32 gehalten bzw. "gefangen" wird.

Das heißt, in dem fünften Schritt wird der Öffnungsrandbereich 75 als ein Ende des zweiten Gehäuses verstemmt, um den hervorstehenden Bereich 32 des ersten Gehäuses 3 zu überdecken. Durch dieses Verstemmen stößt ein Teil des Öffnungsrandbereiches 75 an das Gehäuse 3 als der anstoßende Bereich 76 an, um die Ablösung bzw. Absonderung des Gehäuses 7 von dem Gehäuse 3 zu verhindern, und ein verbleibender Teil des Öffnungsrandbereiches 75 erstreckt sich als der Endbereich 77 von dem anstoßenden Bereich 76 weg und ist von dem Gehäuse 3 getrennt bzw. separiert. Dementsprechend wird der Öffnungsrandbereich 75, der aus dem anstoßenden Bereich 76 und dem Endbereich 77 besteht, so ausgebildet, daß er die zwei Gehäuse 3 und 7 provisorisch miteinander verbindet.

Als nächstes, wie in Fig. 5 gezeigt, in einem sechsten Schritt, wird ein Spannelement K2 über der Endoberfläche des Steckerbereiches 3a positioniert und das Gehäuse 3 wird von der oberen Oberfläche des Spannelementes K2 her mit einer Belastung bzw. Last beaufschlagt. Der zusammengefügte Zustand zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 7 wird unter der daran von dem Spannelement K2 her beaufschlagten Last angepaßt, während gleichzeitig ein elektrisches Signal, das von dem Sensorelement 1 über den Steckerstift 4 ausgegeben wird, mittels einem Vielfachmeßgerät (nicht gezeigt) oder dergleichen überwacht wird. Wenn der überwachte Ausgang einen spezifischen Wert (beispielsweise eine Spannung von 0,5 V) besitzt, wird die Last fixiert.

In diesem sechsten Schritt wird der atmosphärische Druck durch das Druckübertragungsloch 72 hindurch in die Druckerfassungskammer 10 hinein übertragen. Das Sensorelement 1 erfaßt den atmosphärischen Druck und gibt ein elektrisches Signal (Ausgangssignal) aus, das überwacht werden soll. Das Spannelement K2 ist nicht auf ein bestimmtes beschränkt, sondern kann eines von verschiedenen Arten von Spannelementen sein, wie z. B. ein Schraubstock oder ein Spannelement, das dafür geeignet ist, eine Last mittels einer Klemmschraube zu applizieren.

Als nächstes, in einem siebten Schritt, wie in Fig. 6 gezeigt, wird der Klebstoff (die Gießharzmasse) 20 in den Raum eingespritzt, der zwischen bzw. durch den hervorstehenden Bereich 32 des Gehäuses 3 und den Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 definiert wird. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der Klebstoff 20 in einem Zustand vor dem Hartwerden, aber er dringt nicht in die Druckerfas-

sungskammer 10 ein, da der O-Ring 12 die Druckerfassungskammer 10 sicher abdichtet bzw. versiegelt. Der Klebstoff 20 kann aus einem hitzehärtbaren Kunstharz bestehen wie z. B. Epoxidharz, Phenolharz oder dergleichen, oder einem Kunstharz, das bei einer Ordinaltemperatur härtet bzw. hart wird. Der siebte Schritt kann zwischen dem fünften und sechsten Schritt durchgeführt werden. In diesem Fall muß der sechste Schritt in einem Zustand durchgeführt werden, in dem der Klebstoff 20 noch nicht gehärtet bzw. hart geworden ist.

Danach, in einem achten Schritt, wird der Klebstoff 20 gehärtet (erstarrt), während die von dem Spannelement K2 applizierte Belastung angepaßt wird, so daß der überwachte Ausgang auf dem oben beschriebenen spezifischen Wert gehalten wird. Wenn der Klebstoff 20 beispielsweise aus Epoxidharz besteht, wird der Klebstoff 20 für 1 Stunde bei ungefähr 150°C gehärtet. In dieser Ausführungsform kann das Erstarren bzw. Hartwerden des Klebstoffes 20 den gequetschten Zustand des O-Ringes 12 steuern. Nachdem der Klebstoff 20 gehärtet worden ist, um das Gehäuse 3 und das Gehäuse 7 miteinander zu verbinden, wird, in einem neunten Schritt, die von dem Spannelement K2 ausgeübte Belastung gelöst. Dementsprechend werden das Gehäuse 3 und das Gehäuse 7 fest miteinander zusammengefügt, wodurch die Druckerfassungsvorrichtung 100 mit der versiegelten Druckerfassungskammer 10 fertiggestellt ist.

Folglich, gemäß dem Herstellungsverfahren der vorliegenden Ausführungsform, wird, in dem vierten Schritt, die geschlossene Druckerfassungskammer 10, in der das Sensorelement 1 untergebracht ist, mittels Zusammenfügen des Gehäuses 3 und des Gehäuses 7 ausgebildet, derart, daß der hervorstehende Bereich 32 und der Öffnungsrandbereich 75 miteinander überlappen, und in dem sechsten Schritt wird der zusammengefügte Zustand des Gehäuses 3 und des Gehäuses 7 so angepaßt bzw. eingestellt, daß der Ausgang bzw. die Ausgabe von dem Sensorelement 1 auf dem spezifischen Wert gehalten wird, während der Ausgang bzw. die Ausgabe überwacht wird. Weiterhin, in dem siebten Schritt, wird der Raum, der durch die Gehäuse 3 und 7, die miteinander überlappen, definiert wird, mit dem Klebstoff 20, der aus härtbarem Kunstharz besteht, gefüllt, und in dem achten Schritt wird der Klebstoff 20 gehärtet, während der Zustand aufrechterhalten wird, in dem der überwachte Ausgang von dem Sensorelement 1 auf dem spezifischen Wert gehalten wird.

Die sichere Fixierung zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 7 wird mittels des Kunstharzklebstoffes 20 erreicht und wird nicht von einer Schubkraft (schiebenden Kraft) wie in einem konventionellen Verfahren, das mittels Verstemmen durchgeführt wird, begleitet. Die Druckerfassungskammer 10 besitzt, wenn sie ausgebildet wird, keine Variationen im Volumen, was dazu führt, daß es verminderte Variationen im Ausgang (elektrisches Signal) gibt. Weiterhin verhindert der anstoßende Bereich 76 des Öffnungsrandbereiches 75, daß sich das Gehäuse 7 von dem Gehäuse 3 löst, und der Klebstoff 20 fixiert das Gehäuse 7 an dem Gehäuse 3. Folglich ist der zusammengefügte Zustand verglichen mit jenem in dem konventionellen Verfahren, das Verstemmen verwendet, stabil.

In dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren können, sogar wenn der Klebstoff 20 gehärtet wird ohne den Ausgang bzw. die Ausgabe von der Druckerfassungskammer 10 zu überwachen, die Variationen im Ausgang verglichen mit jenem in dem konventionellen Verfahren verringert werden. Jedoch, das Überwachen des Ausgangs, wie es oben beschrieben wurde, kann die Variationen im Ausgang weiter verringern und eine hohe Genauigkeit liefern. Zusätzlich, in dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren, im

fünften Schritt, wird der Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 so gebogen bzw. geknickt, daß er auf der seitlichen Oberfläche 33 des hervorstehenden Bereiches 32 bei den überlappenden Bereichen (Verbindungsbereichen) des Gehäuses 3 und des Gehäuses 7 gehalten bzw. "gefangen" wird. Dies verstärkt weiter die Fixierung bzw. Verbindung zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 7.

Übrigens ist es nicht immer erforderlich, den fünften Schritt durchzuführen, um die Aufgaben der vorliegenden Erfindung zu erreichen bzw. zu erfüllen. Fig. 7 zeigt eine modifizierte Ausführungsform einer Druckerfassungsvorrichtung 200, die hergestellt wurde, ohne den fünften Schritt durchzuführen. In der Druckerfassungsvorrichtung 200 erstreckt sich der Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 geradeaus ohne gebogen oder geknickt zu sein, und der Klebstoff 20 füllt einen Raum, der von dem geraden Öffnungsrandbereich 75 und dem Gehäuse 3 definiert wird.

In der oben beschriebenen Ausführungsform wird der hervorstehende Bereich 32 des Gehäuses 3 in den Öffnungsrandbereich 74 des Gehäuses 7 eingefügt bzw. eingepaßt. Das Gehäuse 3 kann jedoch einen Öffnungsbereich besitzen, in den ein Teil des Gehäuses 7 eingefügt werden kann, um überlappende Bereiche (Verbindungsbereiche) zwischen dem Gehäuse 3 und dem Gehäuse 7 auszubilden. Der Klebstoff 20 kann ebenso einen Raum füllen, der zwischen den überlappenden Bereichen definiert wird. In diesem Fall kann ein Teil des Gehäuses 3 gebogen bzw. geknickt sein, um bei den überlappenden Bereichen auf dem Gehäuse 7 gehalten bzw. "gefangen" zu werden.

Bei jeder der in den Fig. 1 und 7 gezeigten Druckerfassungsvorrichtungen 100 und 200 wird der Raum, der von dem Öffnungsrandbereich 75 des Gehäuses 7 und dem Gehäuse 3 definiert wird, mit dem Klebstoff 20 gefüllt. Jedoch muß der Klebstoff 20 nicht in dem Raum (der Lücke) zwischen den überlappenden Bereichen (Verbindungsbereichen) angeordnet bzw. abgelagert werden. Zum Beispiel kann, wie in einer Druckerfassungsvorrichtung 300, die in Fig. 8 gezeigt ist, der Klebstoff 20 auf Endbereichen der überlappenden Bereiche des Gehäuses 3 und des Gehäuses 7 über beide der Endbereiche hinweg angeordnet werden. Das heißt, der Klebstoff 20 steht sowohl mit dem Gehäuse 3 als auch dem Gehäuse 7 in Kontakt, um sie sicher zu verbinden bzw. zu fixieren. Der Öffnungsrandbereich 75 stößt an den hervorstehenden Bereich 32 bei ungefähr bzw. fast der gesamten inneren Oberfläche davon an, ohne gebogen bzw. geknickt zu sein.

Obwohl die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die vorhergehenden bevorzugten Ausführungsformen gezeigt und beschrieben worden ist, wird es für die Fachleute auf dem Fachgebiet offensichtlich sein, daß Änderungen in der Form und im Detail daran gemacht werden können, ohne von dem Anwendungsbereich der Erfindung, wie er in den beigefügten Ansprüchen definiert ist, abzuweichen.

Zusammengefaßt, eine Druckerfassungsvorrichtung 100 wird mittels Einpassen eines Endbereiches 32 eines ersten Gehäuses 3 in einen Öffnungsbereich 74 eines zweiten Gehäuses 7, Füllen eines Raumes, der zwischen dem Endbereich 32 des ersten Gehäuses 3 und einem Öffnungsrandbereich 75 des zweiten Gehäuses 7 definiert wird, mit einem Klebstoff 20 und Härten des Klebstoffes 20 hergestellt. Dementsprechend können Variationen im Volumen einer Druckerfassungskammer 10, die zwischen dem ersten Gehäuse 3 und dem zweiten Gehäuse 7 hermetisch abgedichtet wird, verringert werden, was zu verringerten Variationen im Ausgang (in der Sensorausgangsspannung) führt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Druckerfassungsvorrichtung, das die folgenden Schritte aufweist:
Zusammenfügen eines ersten Gehäuses (3) und eines zweiten Gehäuses (7), derart, daß eine Druckerfassungskammer (10) dazwischen eingeschlossen und ein Raum zwischen einer äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses (3) und einer inneren Oberfläche des zweiten Gehäuses (7) ausgebildet wird; und
Anordnen eines Klebstoffes (20), der aus Kunstharz besteht, in dem Raum, derart, daß das erste Gehäuse (3) und das zweite Gehäuse (7) miteinander verbunden werden.
2. Das Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines von den ersten (3) und zweiten (7) Gehäusen ein Sensorelement (1) zum Erfassen eines Druckes in der Druckerfassungskammer (10) besitzt.
3. Das Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gehäuse (3) und das zweite Gehäuse (7) mittels des Klebstoffes (20) miteinander verbunden werden, während ein Ausgang, der von dem Sensorelement (1) ausgegeben wird, gesteuert wird, derart, daß er einen spezifischen Wert besitzt.
4. Das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß:
das erste Gehäuse (3) einen Stufenbereich (32) besitzt; und
das Zusammenfügen des ersten Gehäuses (3) und des zweiten Gehäuses (7) die folgenden Schritte umfaßt:
Zusammenpassen des ersten Gehäuses (3) mit dem zweiten Gehäuse (7); und
Biegen eines Endbereiches (75) des zweiten Gehäuses (7), derart, daß der Endbereich (75) auf dem Stufenbereich (32) gehalten wird.
5. Das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoff (20) aus einem härtbaren Kunstharz besteht.
6. Das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß:
ein erstes von den ersten (3) und zweiten (7) Gehäusen eine Dichtungsmembran (8) an einer Seite besitzt, die mit dem zweiten von den ersten (3) und zweiten (7) Gehäusen verbunden ist; und
das erste Gehäuse (3) und das zweite Gehäuse (7) über einen dazwischen liegenden O-Ring (12) zusammengefügt werden, derart, daß die Druckerfassungskammer (10) ausgebildet wird, die durch die Dichtungsmembran (8) und den O-Ring (12) versiegelt wird.
7. Das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusammenfügen des ersten Gehäuses (3) und des zweiten Gehäuses (7) die folgenden Schritte umfaßt:
Zusammenpassen des ersten Gehäuses (3) mit dem zweiten Gehäuse (7), derart, daß das zweite Gehäuse (7) einen Endbereich (75) besitzt, der aus einem anstoßenden Bereich (76) besteht, der an der äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses (3) anstößt, und einen vorderen Endbereich (77), der sich von dem anstoßenden Bereich (76) weg erstreckt, derart, daß er von dem ersten Gehäuse (3) getrennt ist; und
Verstemmen des vorderen Endbereiches (77) in Richtung des ersten Gehäuses (3), derart, daß der Raum durch die innere Oberfläche des vorderen Endbereiches (77) des zweiten Gehäuses (7) und die äußere Oberfläche des ersten Gehäuses (3) gebildet wird.
8. Druckerfassungsvorrichtung mit:
einem ersten Gehäuse (3);

einem zweiten Gehäuse (7), das mit dem ersten Gehäuse (3) verbunden ist, derart, daß eine Druckerfassungskammer (10) zwischen dem ersten Gehäuse (3) und dem zweiten Gehäuse (7) eingeschlossen und ein Raum zwischen einer inneren Oberfläche des zweiten Gehäuses (7) und einer äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses (3) definiert wird; und
 einem Klebstoff (20), der in dem Raum angeordnet ist und das erste Gehäuse (3) und das zweite Gehäuse (7) miteinander verbindet.

9. Druckerfassungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß:
 das zweite Gehäuse (7) einen freien Endbereich (75) besitzt, der einen Teil des ersten Gehäuses (3) überdeckt, wobei der freie Endbereich (75) einen anstoßenden Bereich (76), der an der äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses (3) anstößt, und einen vorderen Endbereich (77), der sich von dem anstoßenden Bereich (76) weg erstreckt, derart, daß er von dem ersten Gehäuse (3) getrennt ist, besitzt; und

der Raum, der mit dem Klebstoff (20) gefüllt ist, zwischen der inneren Oberfläche des vorderen Endbereiches (77) des zweiten Gehäuses (7) und der äußeren Oberfläche des ersten Gehäuses (3) definiert wird.

10. Druckerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 und 9, die des weiteren einen O-Ring (12), der zwischen dem ersten Gehäuse (3) und dem zweiten Gehäuse (7) angeordnet ist, aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß:

eines von den ersten (3) und zweiten (7) Gehäusen eine Dichtungsmembran (8) besitzt; und
 die Druckerfassungskammer (10) durch den O-Ring (12) und die Dichtungsmembran (8) versiegelt wird.

11. Druckerfassungsvorrichtung mit:
 einem Gehäuse (3, 7) mit einem Druckübertragungsloch (72); und

einem Sensorelement (1), das in dem Gehäuse (3, 7) zum Erfassen eines Druckes angeordnet ist, der an das Sensorelement durch das Druckübertragungsloch (72) hindurch übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß:

das Gehäuse (3, 7) aus einem ersten Gehäuse (3) mit einem allgemein zylindrischen Bereich (32) und einem zweiten Gehäuse (7) mit einem Öffnungsbereich (74), der von einem Öffnungswandbereich (75) umgeben wird, besteht;

der zylindrische Bereich (32) des ersten Gehäuses (3) in dem Öffnungsbereich (74) des zweiten Gehäuses (7) angeordnet ist, wobei eine äußere zylindrische Oberfläche in direktem Kontakt mit einer inneren Oberfläche des Öffnungswandbereiches (75) steht; und

ein Klebstoff (20) so angeordnet ist, daß er sowohl den zylindrischen Bereich (32) des ersten Gehäuses (3) als auch den Öffnungswandbereich (75) des zweiten Gehäuses (7) kontaktiert, derart, daß er das erste Gehäuse (3) und das zweite Gehäuse (7) miteinander verbindet.

12. Druckerfassungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß:
 das erste Gehäuse (3) aus Kunstharz besteht; und
 das zweite Gehäuse (7) aus Metall besteht.

13. Druckerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß:
 der Öffnungswandbereich (75) einen anstoßenden Bereich (76), der in direktem Kontakt mit dem zylindrischen Bereich (32) des ersten Gehäuses (3) steht, und einen vorderen Endbereich (77), der sich von dem anstoßenden Bereich (76) weg erstreckt, besitzt, derart, daß ein Raum zwischen einer inneren Oberfläche da-

von und einer äußeren Oberfläche des zylindrischen Bereiches (32) definiert wird; und
 der Klebstoff (20) den Raum füllt.

14. Druckerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Öffnungswandbereich (75) des zweiten Gehäuses (7) geradeaus erstreckt.

15. Druckerfassungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Bereich (32) eine Länge in einer axialen Richtung davon besitzt, wobei die Länge ungefähr gleich zu jener des Öffnungswandbereiches (75) ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 2A

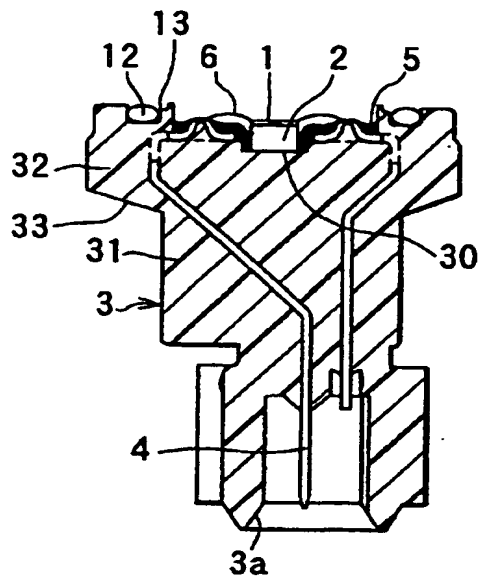


FIG. 2B

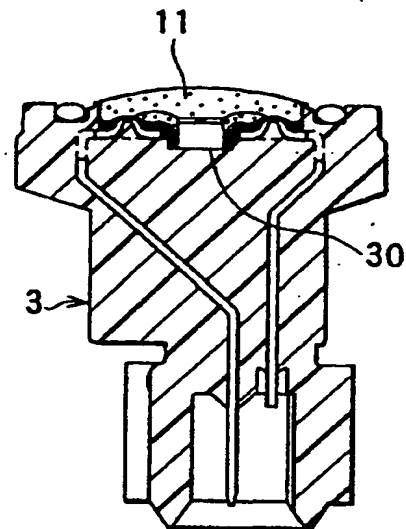


FIG. 2C

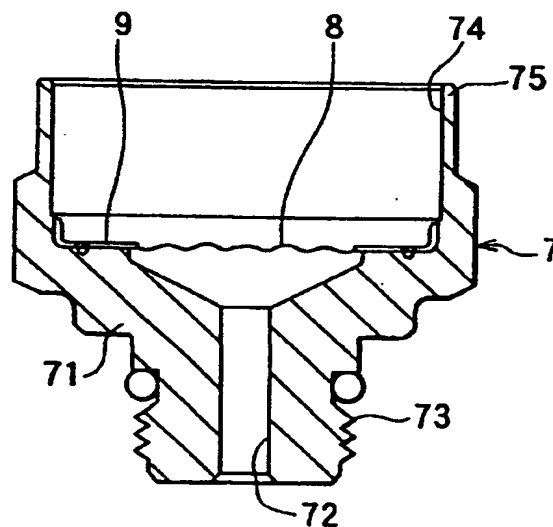


FIG. 3

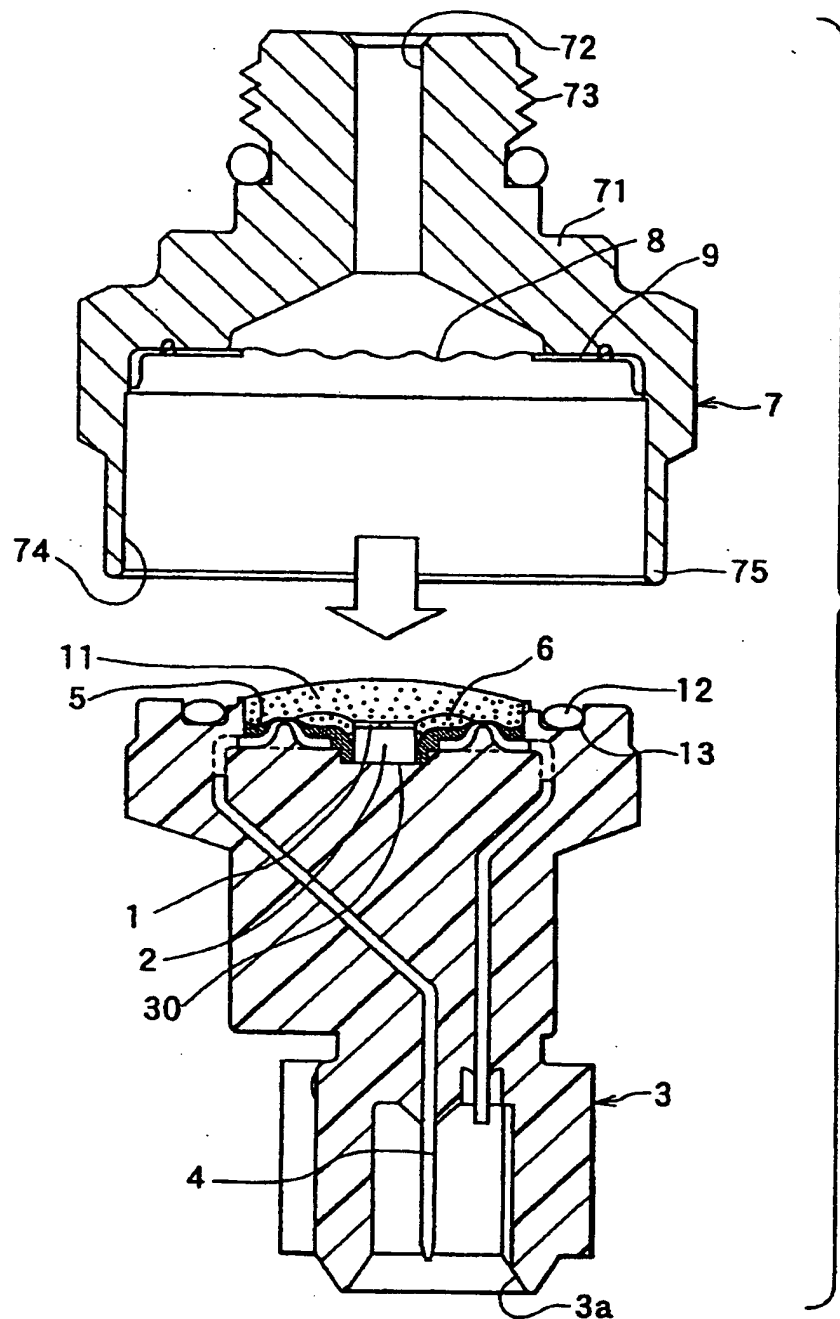


FIG. 4

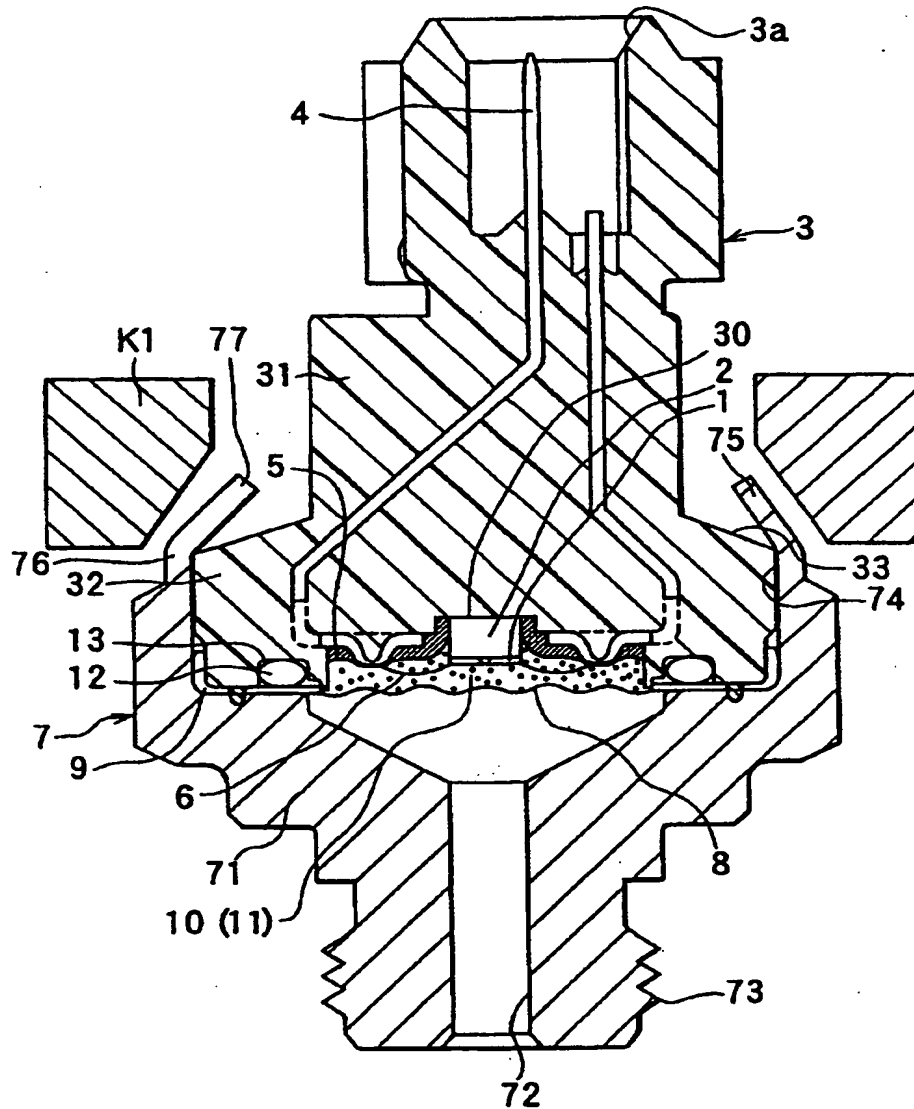


FIG. 6

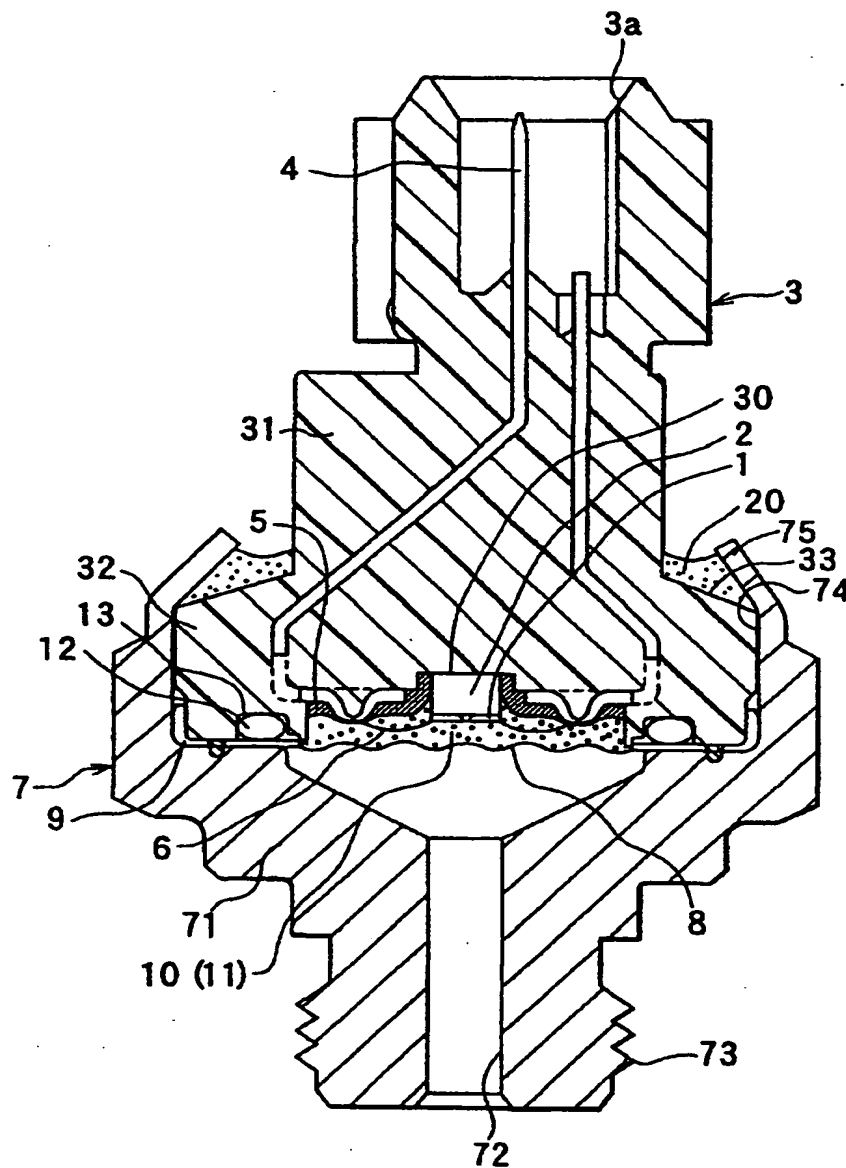


FIG. 7

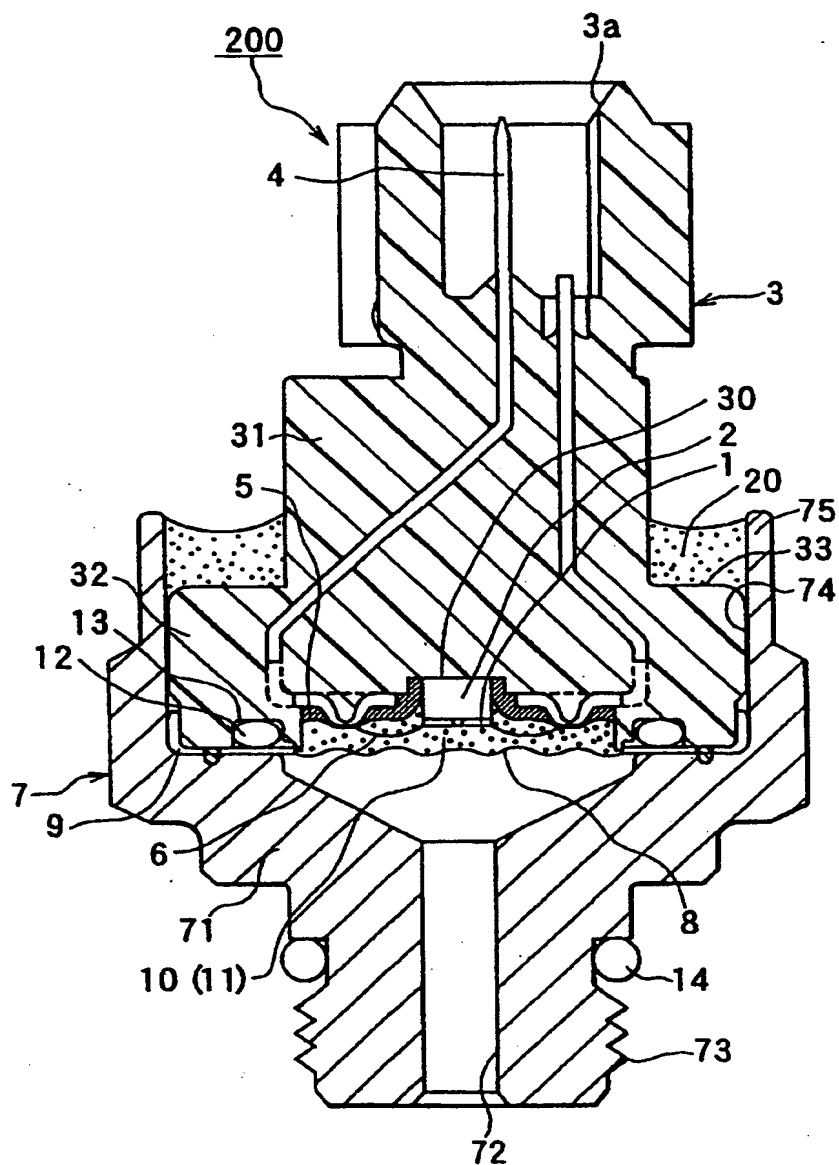


FIG. 8

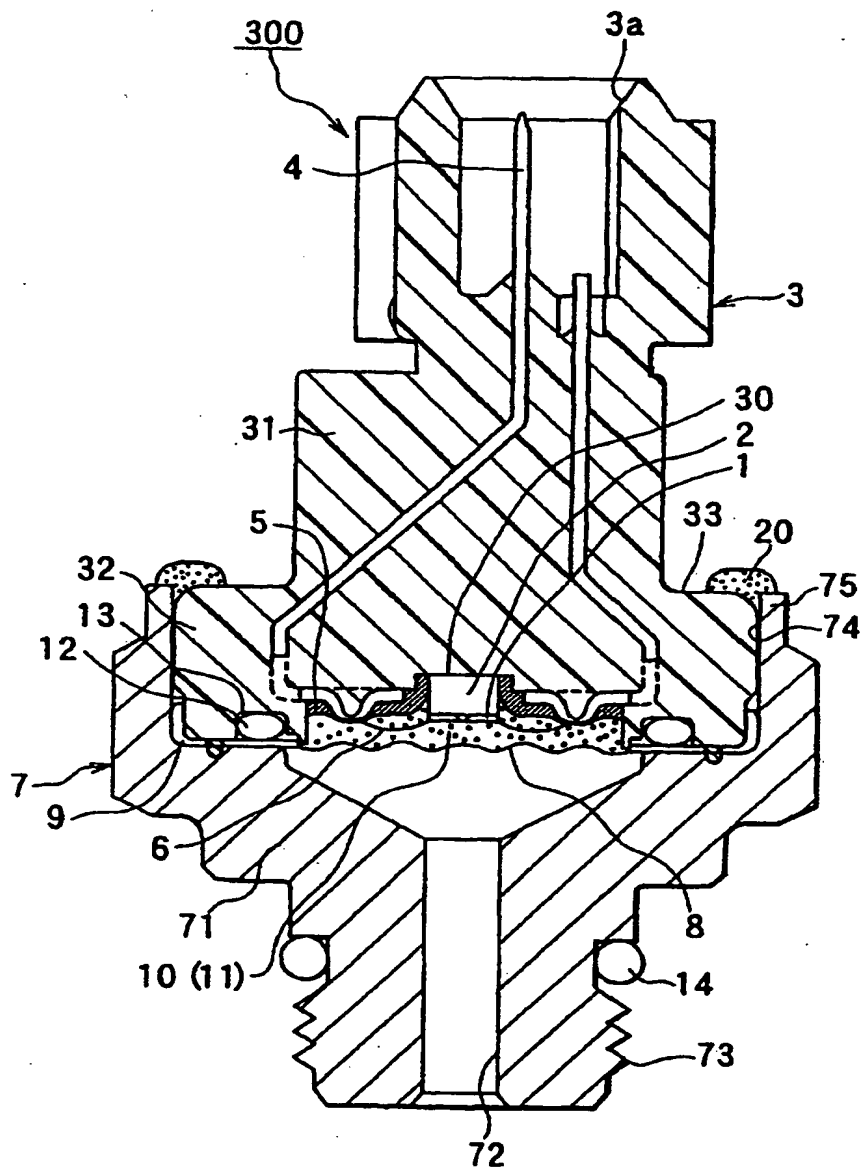


FIG. 9 STAND DER TECHNIK

